

74/567

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-93884

(43)公開日 平成8年(1996)4月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 16 H 53/02

F 01 L 1/04

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

A

J

E

// C 23 C 22/07

F 16 D 1/06

J

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-257638

(22)出願日

平成6年(1994)9月27日

(71)出願人 390022806

日本ピストンリング株式会社

東京都千代田区九段北4丁目2番6号

(72)発明者 小川 永司

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本

ピストンリング株式会社栃木工場内

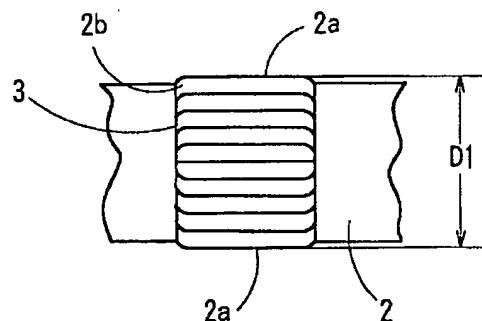
(74)代理人 弁理士 北澤 一浩 (外1名)

(54)【発明の名称】 嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法

(57)【要約】

【目的】 嵌合部材に圧入嵌合するシャフト隆起部をバリが発生することなく成形可能な嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法の提供。

【構成】 シャフト2の外周面にリン酸塩皮膜処理を施して、シャフト表面の潤滑性、加工性を高め、シャフト外周面の嵌合部材と嵌合する部分にローレット加工を行い隆起部3を成形し、嵌合部材の軸孔に隆起部を圧入する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空のシャフトの外周面であって嵌合部材と嵌合する位置に該外周面より半径方向外方突出する隆起部を成形する工程と、内径が該隆起部の外径より小さい部分を少なくとも有する軸孔が形成された嵌合部材と該隆起部とを圧入により嵌合させる工程を有する嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法において、該隆起部形成工程以前に該シャフトの外周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を有することを特徴とする嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法。

【請求項2】 該圧入嵌合工程以前に該嵌合部材の軸孔の内周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を有する請求項1記載の嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法に関し、特に別体として製作した嵌合部材の軸穴にシャフトを圧入嵌合して嵌合部材とシャフトを組み立てた機械要素の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 別々に製作した嵌合部材とシャフトを圧入嵌合して一体に組み立てたカムシャフト等の機械要素は周知である。嵌合部材としては、カムシャフトを例にとれば、カムピース、軸受部に支承されるジャーナル部、カムシャフトの軸方向の移動を規制するスラスト受けに係合するスラストピース等である。これらはシャフトの半径方向外方に突出して設けられる。

【0003】 動作時にこれら嵌合部材がシャフトに対して回転方向にズレることなく強固に結合させるために、嵌合部材をシャフトに圧入するときに切削を伴う嵌合によってカムシャフト等の機械要素を製造する方法が特開昭63-297707号公報に開示されている。該公報記載のカムシャフトは、転造などの圧縮加工によりシャフトの周面に周方向ないし螺旋方向に延設され半径方向内方に突出した隆起部を形成し、カムピースの軸孔内周壁に軸方向に延設された突出部を設け、その突出部によってシャフトの隆起部を切削してそこに溝を形成するようカムピースをシャフトにはめ込んでカムピースとシャフトを一体に組み立てたものである。

【0004】 更に、嵌合部材をシャフトに圧入するときに塑性変形及び弾性変形を伴う嵌合によってカムシャフト等の機械要素を製造する方法が同一出願人による特開平5-10340号公報に開示されている。該公報記載のカムシャフトは、シャフトの周面に隆起部を形成し、嵌合部材の軸孔に軸心からの距離が隆起部の外半径よりも小さい弦面を1箇所以上設け、その軸孔にシャフトを圧入し、弦面によって隆起部を部分的に塑性変形及び弾

性変形することにより嵌合部材をシャフトに装着固定するものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 シャフトの周面に隆起部を形成するための転造方法として代表的なローレット加工においては、シャフトに隆起部を形成した場合に二重切り、バリの発生等を生じることがある。二重切りの発生が生じた場合には所望の量の隆起を得ることができず、締めシロとなるシャフトの隆起量を充分に得ることができず、嵌合部材をシャフトに圧入しても所望の結合力を得ることができない。一方バリの発生は隆起部の欠落により生ずるものであり、隆起部の欠落は締めシロの減少をもたらし、前記2重切りの場合と同様に嵌合部材をシャフトに圧入しても所望の結合力を得ることができない。バリの存在によりシャフトに嵌合部材を挿入する場合にシャフトと嵌合部材の間でかじり付きや焼付きを起こし所望の位置まで圧入できないという問題を発生することがある。

【0006】 そこで本発明は、シャフトに隆起部を形成するに際して2重切りやバリの発生を抑制するとともに、隆起部に対して嵌合部材のスムーズな圧入を可能にするとともに強固に結合することが可能な嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明は、中空のシャフトの外周面であって嵌合部材と嵌合する位置に該外周面より半径方向外方突出する隆起部を成形する工程と、内径が該隆起部の外径より小さい部分を少なくとも有する軸孔が形成された嵌合部材と該隆起部とを圧入により嵌合させる工程を有する嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法において、該隆起部形成工程以前に該シャフトの外周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を有する嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法を提供している。該圧入嵌合工程以前に該嵌合部材の軸孔の内周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を有するのが好ましい。

## 【0008】

【作用】 本発明の嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法では、シャフト素材の表面の潤滑性が向上し、隆起部を形成する過程でバリの発生が抑制され、また2重切りも生じない。シャフトが潤滑性を有することにより、シャフトに嵌合部材を圧入する場合においてもかじり付きや焼付きが生じることなく所望の位置に嵌合部材を取付けることができる。嵌合部材の軸孔内周面にもリン酸塩皮膜処理を施せば、圧入をよりスムーズに実行することができる。

## 【0009】

【実施例】 本発明の第1実施例による嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法について図1乃至

3

図3に基づき説明する。この実施例は本発明をカムシャフトに適用した場合に関する。カムシャフト1は、シャフト2と、該シャフト2に固定された排気側カムピース4、7と、吸気側カムピース5、6と、ジャーナル部8と図示せぬスラストピースと図示せぬブーリーを有する。カムピース5～7は内燃機関の図示せぬ動弁機構に回転摺動し、ジャーナル部8は図示せぬ軸受部に支承され、スラストピースは図示せぬスラスト受けと係合してカムシャフトの軸方向の移動が阻止され、ブーリーはシャフト2の回転をエンジン補機に伝達するために設けられる。

【0010】シャフト2は中空の鋼製であり、外周面にはリン酸塩皮膜層が形成されている。シャフト2の外周面の所定位置には図2に示されるように隆起部3が形成されている。該隆起部3はシャフト2のに軸方向に互いに平行に延び周方向に等間隔な複数の稜線部2aと谷部2bが交互に位置する平目状のものであり、稜線部2aはシャフト2の外周面より半径方向外方に突出している。

【0011】嵌合部材としてのカムピース4～7等は、図3に示されるようにそれら本体部4a、5a、6a、7a、8aが焼結合金製であり、軸孔部には鋼製の環状体4b、5b、6b、7b、8bが焼結による拡散結合にて本体部4a～8aにそれぞれ一体に結合されている。環状体4b～8bの内周面はシャフト2の隆起部3が圧入する軸孔をなす。軸孔の内周面は交互に連続した円弧面41と弦面42からなり、円弧面41の内径D2はシャフト2の隆起部2aの外径D1より大きい。弦面42の軸心までの距離は嵌合領域の谷部の半径よりは大きいが、隆起部2aの半径よりは小さい。なお、内径D2が外径D1と同径または小さい場合は更に強固な嵌着となるが、組立能率の点からは内径D2が外径D1より大きい方が望ましい。

【0012】上述したカムシャフトを製造場合には、まず、引き抜き加工によりシャフト2が成形される。次にシャフト2の外周面にリン酸塩皮膜処理を行って外周面の潤滑性を向上させた後、シャフト2の嵌合領域の外周面にローレット加工を実行し複数条の平行な隆起部3を形成する。シャフト2の周面の潤滑性を向上させることによって、ローレット加工等の転造加工によても隆起部3におけるバリの発生が抑制され、また2重切り等の不完全な隆起形成がされることも減少する。

【0013】次に嵌合部材の軸孔内周面にもリン酸塩皮膜処理を行って内周面の潤滑性を向上させる。そして、1つの嵌合領域に隆起部3を形成する毎に、1つの嵌合部材をシャフト2の軸端から装着してゆき該隆起部3に至るまでシャフト2上を軸方向に移動させて圧入により隆起部と嵌合させる。この時、環状体4b内周の弦面42の中央部は隆起部3を塑性変形させるか切削し、また弦面42の端部(円弧上部41付近)は隆起部を塑性変形させるか弾性変形させる。このことにより、嵌合部材

4

とシャフト2とは強固に結合する。嵌合部材の軸孔にもリン酸塩皮膜処理が施されているので、摩擦係数が更に減少し、嵌合部材はシャフト2上を円滑に移動するとともに隆起部3に対しても比較的簡単に圧入され、かじり付きや焼付きが生じるおそれがなく組立性を向上させることができる。

【0014】本発明は上記実施例に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の改良変更が可能である。例えば、上述した実施例は本発明をカムシャフトを製造する場合に適用した例であるが、圧縮機のクランクシャフトのようにクランク軸と該軸に偏心して取付けられる厚肉円板との嵌合の場合や、歯車軸組立体のように歯車軸と該軸に同心の厚肉歯車との嵌合の場合などに適用されるのは勿論である。

【0015】またシャフトへのリン酸塩皮膜処理はシャフトの引き抜き加工時に併せて行っても良い。更に実施例の円弧面41と弦面42は同一のものがそれぞれ4個であるが、円弧と弦の長さをえてもよく、それらの個数は4個に限定されない。また、軸孔25を弦面だけで構成する場合は内周が多角形となるが強固な嵌着となり、更に高い抗空転性を有する。また軸孔の内周面を円形としその内径を隆起部の外径より小さく形成してもよい。

【0016】更に、シャフト2の外周面に転造などの圧縮加工により形成される隆起部3は、図2に示すような平目状のものに限定されず、周方向に延び軸方向に隣合う環状隆起部や、らせん状、綾目状でもよく、隆起部の稜線がシャフト2の外周面より半径方向外方に突出していればよい。加えて、嵌合部材をシャフト2のカム嵌合領域に押し込むときの前面側にある弦面の端縁に斜面を形成すると、斜面によるくさび作用により弦面による隆起部の切削や塑性変形がでいいそう円滑になるだけでなく、該斜面を嵌合領域の端の隆起部に当接させ嵌合部材の軸方向の位置決めをすることもできる。また、嵌合部材を焼結合金製の本体と鋼製の環状体とにより構成したが、嵌合部材全体を鋼製としてもよい。

【0017】

【発明の効果】以上説明した本発明の嵌合部材にシャフトを圧入してなる機械要素の製造方法によれば、シャフトの該周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を設けているので、隆起部成形のためのシャフト転造時にシャフトは容易に塑性変形して、バリや2重切りが生じることなく隆起部が良好に成形できる。嵌合部材の軸孔内周面にリン酸塩皮膜処理を施す工程を設けると、嵌合部材とシャフト隆起部との圧入が一層良好となり組立性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカムシャフトの要部断面図。

【図2】本発明の実施例におけるシャフトの嵌合領域を示す図。

50

5

6

【図3】カムピースを示す平面図。

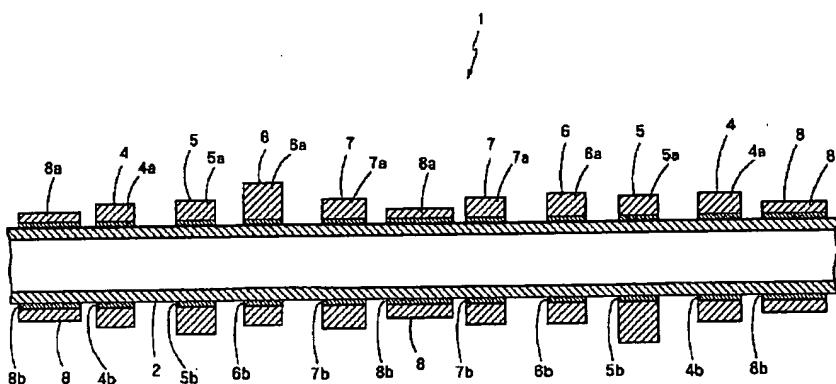
## 【符号の説明】

1 カムシャフト  
2 シャフト  
3 隆起部

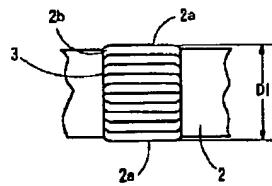
4~7 カムピース

8 ジャーナル部  
41 円弧面  
42 弦面

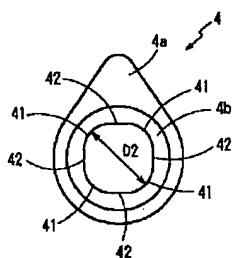
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年10月24日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0003】動作時にこれら嵌合部材がシャフトに対して回転方向にズレることなく強固に結合させるために、嵌合部材をシャフトに圧入するときに切削を伴う嵌合によってカムシャフト等の機械要素を製造する方法が特開昭63-297707号公報に開示されている。該公報記載のカムシャフトは、転造などの圧縮加工によりシャフトの周面に周方向ないし螺旋方向に延設され半径方向外方に突出した隆起部を形成し、カムピースの軸孔内周壁に軸方向に延設された突出部を設け、その突出部によってシャフトの隆起部を切削してそこに溝を形成するようカムピースをシャフトにはめ込んでカムピースとシ

ヤフトを一体に組み立てたものである。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0010】シャフト2は中空の鋼製であり、外周面にはリン酸塩皮膜層が形成されている。シャフト2の外周面の所定位置には図2に示されるように隆起部3が形成されている。該隆起部3はシャフト2の軸方向に互いに平行に延び周方向に等間隔な複数の稜線部2aと谷部2bが交互に位置する平目状のものであり、稜線部2aはシャフト2の外周面より半径方向外方に突出している。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0012】上述したカムシャフトを製造する場合は、まず、引き抜き加工によりシャフト2が成形される。次にシャフト2の外周面にリン酸塗皮膜処理を行つて外周面の潤滑性を向上させた後、シャフト2の嵌合領域の外周面にローレット加工を実行し複数条の平行な隆起部3を形成する。シャフト2の周面の潤滑性を向上させたことによって、ローレット加工等の転造加工によつても隆起部3におけるバリの発生が抑制され、また2重切り等の不完全な隆起形成がされることも減少する。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0013】次に嵌合部材の軸孔内周面にもリン酸塗皮膜処理を行つて内周面の潤滑性を向上させる。そして、1つの嵌合領域に隆起部3を形成する毎に、1つの嵌合部材をシャフト2の軸端から装着してゆき該隆起部3に至るまでシャフト2上を軸方向に移動させて圧入により隆起部と嵌合させる。この時、環状体4 b内周の弦面4 2の中央部は隆起部3を塑性変形させ、また弦面4 2の端部（円弧上部4 1付近）は隆起部を塑性変形させるか弾性変形させる。このことにより、嵌合部材とシャフト

2とは強固に結合する。嵌合部材の軸孔にもリン酸塗皮膜処理が施されているので、摩擦係数が更に減少し、嵌合部材はシャフト2上を円滑に移動するとともに隆起部3に対しても比較的簡単に圧入され、かじり付きや焼付しが生じるおそれがなく組立性を向上させることができる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0016】更に、シャフト2の外周面に転造などの圧縮加工により形成される隆起部3は、図2に示すような平目状のものに限定されず、周方向に延び軸方向に隣合う環状隆起部や、らせん状、綾目状でもよく、隆起部の稜線がシャフト2の外周面より半径方向外方に突出していればよい。加えて、嵌合部材をシャフト2のカム嵌合領域に押し込むときの前面側にある弦面の端縁に斜面を形成すると、斜面によるくさび作用により弦面による隆起部の塑性変形がいっそう円滑になるだけでなく、該斜面を嵌合領域の端の隆起部に当接させ嵌合部材の軸方向の位置決めをすることもできる。また、嵌合部材を焼結合金製の本体と鋼製の環状体とにより構成したが、嵌合部材全体を鋼製としてもよい。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 16 D 1/06

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所